

**PENGARUH FREKUENSI PERENDAMAN DALAM  
CAMPURAN LARUTAN PUPUK UREA TSP TERHADAP  
LAJU PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN  
KANDUNGAN KARAGINAN RUMPUT LAUT  
(*Kappapycus alvarezii*)**



OLEH  
**WAHYONO**

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	15-10-05
Asal Dari	Fak. Kelautan
Banyaknya	2 (satu/eks)
Harga	H
No. Inventaris	187/15-10-05

**PROGRAM NON REGULER  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2005**

## RINGKASAN



**WAHYONO**, Pengaruh Frekuensi Perendaman Dalam Campuran Larutan Pupuk Urea TSP Terhadap Laju Pertumbuhan, Produksi dan kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappapycus alvarezii*. Di bawah bimbingan Rustam sebagai pembimbing utama dan Abustang sebagai pembimbing anggota.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan frekuensi perendaman dengan larutan pupuk Urea dan TSP yang terbaik bagi pertumbuhan Rumput Laut *Kappapycus alvarezii* atau yang lebih umum di kenal *Eucheuma cottonii*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan dapat dimanfaatkan oleh petani untuk memperoleh hasil produksi yang lebih baik.

Penelitian dilakukan di Kelurahan Lamalaka, Kecamatan Bantaeng, Kabupaten Bantaeng, dilaksanakan pada tanggal 1 Desember 2004 sampai 12 Januari 2005.

Metode budidaya yang digunakan adalah metode apung. Wadah dibentuk persegi empat yang berukuran 2,5m x 2,5m yang tiap sudutnya diberi pelampung (jergen) dan pemberat. Setiap rumpun bibit ditimbang sebanyak 50 gram lalu direndam pada baskom yang berisi campuran larutan Urea TSP dengan dosis Urea 20 ppm dan TSP 10 ppm, lama perendaman 4 jam dilakukan pada pukul 08.00 wita, dan frekuensi pemberian atau frekuensi perendaman 1 kali, 2 kali, 3 kali per 6 minggu.

Pengukuran pertambahan berat rumput laut dilakukan setiap minggu selama 6 minggu. Sedangkan kandungan keraginan diukur pada akhir penelitian. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Laju pertumbuhan harian tertinggi terjadi pada perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 3 kali (rata-rata 5,79%) kemudian disusul perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 2 kali (rata-rata 5,6%) dan perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 1 kali (rata-rata 5,29%). Yang terendah (rata-rata 4,01%) dicapai oleh perlakuan tanpa pemberian pupuk. Produksi tertinggi rumput laut *K. alvarezii* (rata-rata 2,17g/m<sup>2</sup>) diperoleh pada perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 3 kali, disusul oleh perlakuan frekuensi pemberian pupuk 2 kali (rata-rata 201,3317g/m<sup>2</sup>) dan perlakuan frekuensi pemberian pupuk 1 kali (rata-rata 182 17g/m<sup>2</sup>) dan terakhir pada perlakuan tanpa pemberian pupuk (rata-rata 109,56 17g/m<sup>2</sup>). Kandungan karaginan tertinggi rumput laut *K. alvarezii* (rata-rata 86,05%) diperoleh pada perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 3 kali, disusul oleh perlakuan frekuensi pemberian pupuk 1 kali (rata-rata 56,59 %) dan perlakuan frekuensi pemberian pupuk 2 kali (rata-rata 54,61 %) dan terakhir pada perlakuan tanpa pemberian pupuk (rata-rata 42,97 %). Parameter ekologis di lokasi penelitian, masih mampu untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan rumput laut *K. alvarezii*.

Perlunya penelitian lebih lanjut dengan frekuensi pemberian yang lebih sedikit dan dilakukan pada wadah pemeliharaan yang terbatas agar dapat juga dijadikan penyedia bibit sebelum penebaran ke perairan pantai.

**PENGARUH FREKUENSI PERENDAMAN DALAM  
CAMPURAN LARUTAN PUPUK UREA TSP TERHADAP  
LAJU PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN  
KANDUNGAN KARAGINAN RUMPUT LAUT  
(*Kappapycus alvarezii*)**

OLEH  
**WAHYONO**

**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM NON REGULER  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2005**



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGARUH FREKUENSI PERENDAMAN DALAM  
CAMPURAN LARUTAN PUPUK UREA TSP TERHADAP  
LAJU PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KANDUNGAN  
KARAGINAN RUMPUT LAUT (*Kappapycus alvarezii*)

Nama : WAHYONO

No. Stambuk : L 221 02 705-2

Jurusan : PERIKANAN

Program studi : BUDIDAYA PERAIRAN

Skripsi telah diperiksa dan  
disetujui oleh :

  
Ir. Rustam, M.Si  
Pembimbing Utama

  
Ir. Abustang, M.Si  
Pembimbing Anggota



Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc  
Dekan FIKP

Mengetahui

  
Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc  
Ketua Program Studi

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahnyalah sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ayahanda dan ibunda serta saudara-saudaraku tercinta yang telah banyak memberikan bantuan moril maupun sprituil, selain itu penulis tak lupa mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Bapak Ir. Rustam, M.Si. selaku pembimbing utama dan Ir. Abustang, M.Si selaku pembimbing anggota dengan segala keikhlasannya memberikan bimbingan mulai dari awal penelitian hingga tersusunnya skripsi ini.
2. Bapak Ir.H.Ha.nzah Sanusi, M.Si. selaku dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
3. Bapak. Prof.Dr.Ir.Alexander Rantetondok,M.Fish.Sc. selaku ketua program non reguler Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
4. Keluarga besar bapak Syafruddin, BA yang telah banyak memberikan bantuannya selama penulis melakukan penelitian
5. Seluruh rekan-rekan yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan olehnya itu saran dan kritik yang sifatnya membangun senantiasa penulis harapkan sebagai langkah menuju perbaikan tulisan ini.

Akhirnya penulis ucapkan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya kepada pembaca.

Penulis,

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 2 Mei 1981 di Kabupaten Wonogiri dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pada tahun 1993 penulis tamat dari SD Negeri 1 Luwuk-Banggai. Pada tahun 1996 penulis tamat dari SMP Negeri 2 Luwuk-Banggai. Kemudian penulis lanjutkan ke SMU Negeri 2 Luwuk-Banggai dan tamat pada tahun 1999. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa D-III Politeknik Pertanian Negeri Pangkep pada jurusan perikanan budidaya dan selesai pada tahun 2002. Pada tahun yang sama penulis lanjutkan studi jenjang Strata satu (S1) program non reguler Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin jurusan budidaya perairan dan selesai pada tahun 2005 dengan judul skripsi Pengaruh Frekuensi Perendaman dalam Campuran Larutan Pupuk Urea Tsp Terhadap Laju Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Karaginan Rumput Laut (*Kappapycus Alvarezii*)

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Klasifikasi dan Morfologi.....	3
Aspek Ekologi.....	5
Daerah Penyebaran .....	6
Pertumbuhan dan Produksi.....	8
Karaginan.....	9
Pemupukan.....	10
Fotosintesis dan Respirasi.....	11
BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	13
Materi Penelitian.....	13
Prosedur Penelitian.....	14
Rancangan Penelitian.....	15
Pengukur Peubah.....	16
Analisis Data.....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Pertumbuhan.....	18
Produksi.....	20
Karaginan.....	21
Kualitas Air.....	22
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	25
Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26



## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Daerah Penyebaran Rumput Laut Rhodophyceae di Indonesia.....	7
2.	Alat dan Waktu Pengukuran Kualitas Air.....	17
3.	Rata-rata Laju Pertumbuhan <i>K. alvarezii</i> pada Setiap Perlakuan.....	18
4.	Rata-rata Persentase Kandungan Karaginan.....	21
5.	Nilai Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian.....	23
6.	Nilai Kisara Phospat pada Setiap Perlakuan.....	24

### Lampiran

1.	Data Pertumbuhan Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> pada setiap Perlakuan dan Ulangan selama penelitian.....	30
2.	Rata-rata Laju Pertumbuhan (%/hari) <i>K. alvarezii</i> pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.....	31
3.	Hasil Perhitungan Anova Laju Pertumbuhan Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> pada setiap perlakuan dan Ulangan selama Penelitian.....	32
4.	Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.....	32
5.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Laju Pertumbuhan Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.....	32
6.	Data Produksi ( $g/m^2$ ) Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> Setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.....	33

7. Hasil Analisis Ragam Produksi ( $g/m^2$ ) Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> Perlakuan dan Ulangan.....	33
8. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Produksi Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> Perlakuan dan Ulangan.....	33
9. Kandungan Karaginan (%) Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.....	34
10. Hasil Analisis Ragam Kandungan Karaginan Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.....	34
11. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kandungan Karaginan Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> Perlakuan dan Ulangan.....	34



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Morfologi Rumput Laut <i>Kappapycus alvarezii</i> .....	4
2.	Wadah Pemeliharaan dengan Metode Floating.....	14
3.	Tata Letak Satuan Percobaan.....	16
4.	Grafik Rata-rata Laju Pertumbuhan (%) <i>K. alvarezii</i> setiap Minggu.....	19
5.	Grafik Produksi <i>K. alvarezii</i> pada Perlakuan yang Berbeda.....	20
 <u>Lampiran</u>		
1.	Proses Analisis Kandungan Karaginan Rumput Laut <i>K. alvarezii</i> (Boot,1975 dalam Aliah, 1990).....	35

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perairan Indonesia yang cukup luas dengan panjang pantai kurang lebih 81.000 km, merupakan wilayah pantai yang subur dan dapat dimanfaatkan bagi kepentingan perikanan. Upaya meningkatkan produksi perikanan dapat ditempuh melalui usaha budidaya, baik di darat maupun di laut. Budidaya rumput laut merupakan salah satu jenis budidaya di bidang perikanan yang mempunyai prospek baik untuk dikembangkan.

Rumput laut memiliki peranan penting dalam usaha meningkatkan produksi perikanan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan gizi serta memenuhi kebutuhan pasar dalam dan luar negeri, meningkatkan kesejahteraan petani ikan serta menjaga kelestarian sumber hayati perairan (Aslan, 1998).

Di Indonesia terdapat beberapa jenis dari beberapa marga rumput laut yang bernilai ekonomi yaitu *Eucheuma*, *Gracillaria*, *Gelidium*, *Gelidiopsis* dan *Hypnea*. Dari kelima marga tersebut, jenis rumput laut *Eucheuma sp* dan *Gracillaria sp* mempunyai potensi untuk dikembangkan dalam usaha budidaya (Romimotarto dan Juwana, 2001)

Perairan laut dangkal subtidal habitat rumput laut merupakan daerah yang kaya akan nutrient. Namun melimpahnya nutrient tidak menjamin pertumbuhan dan produksi rumput laut menjadi meningkat sebab banyak organisme lain yang hidup di daerah ini dan juga memanfaatkan nutrient-nutrient tersebut, sehingga terjadi

kompetisi dalam mendapatkan nutrient dengan organisme lain atau antar rumput laut itu sendiri.

Oleh karena itu guna menjamin meningkatnya pertumbuhan dan produksi rumput laut yang dibudidayakan perlu dilakukan suatu usaha penyediaan nutrient dalam jumlah yang cukup dan berkesinambungan yaitu dengan cara pemupukan.

Pemupukan merupakan salah satu usaha untuk mempercepat pertumbuhan rumput laut. Jenis pupuk yang digunakan saat ini adalah Urea dan TSP. Pemupukan yang baik dengan dosis dan frekuensi pemberian yang tepat diharapkan mampu mempercepat laju pertumbuhan dan produksi Rumput Laut.

### **Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan frekuensi perendaman dengan larutan pupuk Urea dan TSP yang terbaik bagi pertumbuhan Rumput Laut *Kappapycus alvarezii* atau yang lebih umum di kenal *Eucheuma cottonii*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan dapat dimanfaatkan oleh petani untuk memperoleh bibit yang baik sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi budidaya dengan masa pemeliharaan yang lebih pendek

## TINJAUAN PUSTAKA

### Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Tjitroso (1984) dalam Randi (2003), klasifikasi

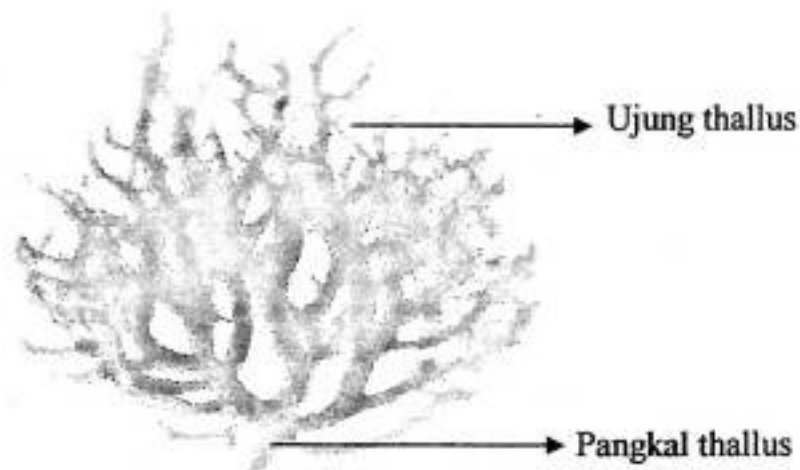
*E. Cottonii* atau *K. alvarezii* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantarum
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Sub Class	: Floridihpycidae
Ordo	: Gigartinales
Familiy	: Solieriaceae
Genus	: Eucheuma
Spesies	: <i>Eucheuma cottonii</i> (WEB)

Dari segi morfologinya, rumput laut tidak memperlihatkan adanya perbedaan antara akar, batang dan daun (Gambar 1). Secara keseluruhan tanaman ini mempunyai morfologi yang mirip walaupun sebenarnya berbeda. Bentuk-bentuk tersebut sebenarnya hanyalah thallus belaka (Aslan, 1998).

Pigmen yang terdapat dalam thallus rumput laut dapat digunakan dalam membedakan berbagai kelas. Pigmen dapat pula menentukan warna thallus sesuai dengan pigmen yang ada pada kelas *Chlorophyceae*, *Phaeophyceae*, *Rhodophyceae* dan *Cyanophyceae*. Perbedaan warna *thalli* menimbulkan adanya ciri algae yang berbeda seperti, Algae hijau, Algae coklat, Algae merah dan Algae biru. Namun pada keadaannya kadang-kadang kita sulit menentukan salah satu kelas hanya berdasarkan

pada warna thallus yang kita ketahui, karena algae merah kadang-kadang berwarna hijau kekuning-kuningan, coklat kehitam-hitaman atau kuning kecoklat-coklatan. Keadaan warna tidak selalu dapat digunakan dalam menentukan kelasnya. Perubahan warna sering terjadi hanya karena faktor lingkungan yang berubah. Kejadian ini merupakan proses modifikasi yaitu perubahan bentuk dan sifat luar (*fenotip*) yang tidak kekal sebagai akibat pengaruh lingkungan antara lain iklim dan oseanografis yang relatif cukup besar. Pigmen yang menentukan warna ini antara lain *klorofil*, *karoten*, *phycoerythrin* dan *phycocyanin*. *Phycoerythrin* dan *phycocyanin* terdapat pada alga merah dan alga biru. Klorofil dan karoten dijumpai pada keempat kelas algae, hanya kadarnya yang berbeda. Pada algae merah terkandung klorofil a dan beta karoten, pada Alga coklat terkandung klorofil a, c dan beta karoten dan pada alga hijau terkandung klorofil a, b, c dan beta karoten (Aslan, 1998).



Gambar 1. Morfologi Rumput Laut (*Kappapycus alvarezii*)

Aslan (1998) menyatakan bahwa pada tanaman rumput laut dikenal tiga macam pola reproduksi yaitu reproduksi generatif (seksual) dengan gamet, reproduksi vegetatif (aseksual) dengan spora dan reproduksi fragmentasi dengan pemotongan thallus (stek).

Soegiarto dkk.,1978 mengatakan bahwa *Eucheuma* adalah salah satu genus rumput laut yang dapat dipotong pada semua bagian thallusnya dan akan bergenerasi pada semua bagian yang terpotong.

### **Aspek Ekologi**

Semua makhluk hidup memerlukan tempat tumbuh untuk menunjang kehidupannya. Tempat tumbuh rumput laut berfungsi untuk tempat menempel agar tahan terhadap terpaan ombak. Kebanyakan tempat menempel rumput laut berupa batang mati atau cangkang molluska walaupun dapat juga berupa pasir atau lumpur (Indriani dan Suminarsih, 2003).

*Eucheuma* umumnya terdapat di daerah tertentu dengan persyaratan khusus. Kebanyakan tumbuh di daerah yang selalu terendam air (subtidal), melekat pada substrat di dasar perairan. Mereka umumnya tumbuh dengan baik di daerah terumbu karang, karena tempat inilah beberapa persyaratan untuk pertumbuhannya banyak terpenuhi, antara lain faktor kedalaman, pencahayaan, substrat dan gerakan air. Habitat khasnya adalah daerah yang mendapat aliran laut tetap, mereka menyukai variasi suhu harian yang kecil dan substrat batu karang mati (Atmadja dan Kadi, 1988).



Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk pertumbuhan *Eucheuma* yaitu daerah yang mempunyai kedalaman 30 - 150 cm pasang surut terendah. Perairan biasanya jernih dengan variasi suhu dari 29 - 31°C dan salinitas 30 – 34 ‰ (Atmadja dan Sulistijo, 1978).

Hadiwegeno (1990), mengatakan bahwa rumput laut memerlukan pergerakan air untuk membantu mempercepat proses absorpsi unsur hara. Arus tidak terlalu merusak tanaman dibanding ombak. Air keruh yang mengandung partikel liat dan lumpur yang tersuspensi dapat menyebabkan penutupan thallus sehingga menghambat penyerapan nutrient dan proses fotosintesis. Arus air juga mampu menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada thallus.

Interaksi antara cahaya dan kekeringan merupakan faktor ekologi utama yang besar pengaruhnya terhadap *Eucheuma*. Hal ini terlihat dengan adanya kecenderungan kuat untuk tumbuh lebih baik di daerah permukaan air pada saat surut terendah, yaitu tempat yang menerima cahaya matahari yang banyak (Dotty, 1970 dalam Darmayasa, 1988). Selanjutnya dikatakan oleh Soegiarto dkk (1978) *Eucheuma* masih dapat hidup tanpa air antara satu atau dua jam pada waktu surut terendah.

### **Daerah Penyebaran**

Rumput laut pertama kali ditemukan hidup secara alami bukan hasil budidaya dan pada umumnya tersebar diperairan sesuai dengan lingkungan yang dibutuhkannya. Bila akan memilih lokasi untuk budidaya, kita harus mengetahui dulu daerah penyebaran rumput laut (Indriani dan Suminarsih, 2003).

Bermacam-macam jenis rumput laut tumbuh dan tersebar di berbagai daerah pantai dan pulau-pulau karang di Indonesia. Hasil beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa distribusi rumput laut dan kepadatannya di suatu daerah tergantung pada tipe dasar perairan, kondisi hidrografis, musim dan komposisi jenis (Soegiarto dkk, 1978).

Indriani dan Suminarsih (2003) melaporkan bahwa *E. cottonii* atau *K. alvarezii* juga terdapat di Sulawesi Tengah (kepulauan Banggai dan Tugian) dan Maluku (Segam Timur). Untuk lebih jelasnya, penyebaran rumput laut di perairan Indonesia dapat di lihat pada Tabel 1. Berikut ini :

Tabel 1. Daerah Penyebaran Rumput Laut Rhodophyceae di Indonesia

No	Jenis	Lokasi
1	<i>Acanthophora sp</i>	Kep.Kagean,Lombok,Sumatra utara
2	<i>Corallopsis minor</i>	Bali
3	<i>Eucheuma cottonii</i>	Bali, Maluku, Sulawesi Tengah, Selat Alas Sumba
4	<i>Eucheuma edule</i>	Kep.Seribu, Jawa Tengah, Bali, Madura, Sumatera Utara, Riau, Sulawesi, Maluku Lombok, P.Komodo.
5	<i>Eucheuma muricatum</i>	Seram, P.Komodo,Bali,Sulawesi, Kep.Seribu
6	<i>Eucheuma spinosum</i>	Sumatera Utara, Riau, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Bali, NTT,NTB.
	<i>Eucheuma striatum</i>	Kep.Seribu
7	<i>Gelidiopsis rigida</i>	Lingga
8	<i>Gilidium sp.</i>	Jawa, Ambon, Riau, Sumatera Utara, Bali, NTB,
9	<i>Gracilaria coronopifolia</i>	NTT.
10	<i>Gracilaria lichenoides</i>	Sumatera Utara, Jawa Tengah
11	<i>Gracilaria sp.</i>	Bangka, Maluku, NTB.
12	<i>Gracilaria</i>	Pantai Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa
13	<i>Gymnogongrus javanicus</i>	Timur, Sulawesi, Kep.Seribu, Kep.Tukang Besi,
14	<i>Hypnea cervicorni</i>	Bali, NTT.
15	<i>Hypnea sp.</i>	Bangka
16	<i>Sarcodia montegneana</i>	Riau, Jawa Tengah, NTT, Maluku, Bali Kalimantan, Jawa,Bali,Maluku,NTT,NTB

Sumber: Tim Penulis SP, Penebar Swadaya, Anggota IKAPI

## **Pertumbuhan dan Produksi**

Atmadja dan Kadi (1988) mengemukakan bahwa dalam penanaman rumput laut pada dasarnya dikenal tiga metode budidaya dengan berbagai modifikasi, yaitu metode dasar, lepas dasar dan apung

Dalam memilih metoda yang akan digunakan, selain memperhatikan kondisi perairan juga memperhitungkan persediaan material yang akan digunakan dalam pembuatan konstruksi seperti jaring, bambu, tali dan pengetahuan mengenai untung rugi tiap metode yang telah diketahui (Aslan, 1998)

Dari beberapa penelitian terdahulu, didapatkan hasil bahwa pertumbuhan tanaman pada metode rakit lebih baik dari metode di dasar perairan. Tanaman pada metode dasar menerima pergerakan air sebesar-besarnya hanya pada waktu air surut dimana tanaman berada tepat di bawah permukaan air. Sedangkan tanaman pada metode terapung selamanya selalu berada dekat dengan permukaan air, menerima cahaya dan pergerakan air sebesar-besarnya setiap saat (Soegiarto dkk, 1978).

Selain faktor lingkungan berat bibit yang akan ditanam berpengaruh pula terhadap pertumbuhan rumput laut. Bibit awal yang lebih kecil jumlah beratnya akan memberikan laju pertumbuhan yang lebih cepat. Dikatakan pula bahwa umur bibit vegetatif yang penanamannya lebih tua tumbuhnya lebih lambat bila dibandingkan dengan tanaman yang lebih muda (Soegiarto dkk, 1978).

Trono (1974) *dalam* Mubarak (1978) menyarankan agar pengamatan pertumbuhan bila mungkin dua sampai tiga bulan. Selanjutnya dikatakan oleh Trono (1981) bahwa laju pertumbuhan 3 – 4% per hari (atau lebih tinggi) merupakan petunjuk bahwa tempat tersebut mempunyai produktivitas yang tinggi.

Tanaman dipanen setelah berumur enam minggu dengan sistem “full harvest”, panen dengan sistem “prunning” pada usia kurang dari satu bulan mengakibatkan kualitas rumput laut yang diperoleh rendah sekali (Zatnika, 1987).

### Karaginan

Karaginan adalah senyawa polisakarida yang tersusun atas unit D-galaktosa dan L-galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa yang dihubungkan dengan ikatan 1-4-glikosik (Aslan, 1998).

Karaginan terbagi atas tiga fraksi yaitu kappa karaginan, iota dan lamda karaginan. Kappa karaginan terdapat pada *K. alvarezii*, *E. stratum*, *E. speciosum*. Bahan ini larut dalam air panas. Sedangkan iota karaginan yang larut dalam air dingin berasal dari jenis *E. spinosum*, *E. isiforme*, *E. uncinatum*.

Menurut Soegiarto, *dkk.* (1987), karaginan dipergunakan dalam industri makanan, farmasi, fabrikasi logam, keramik, pelapis, pertanian, dan alat-alat rumah tangga. Dalam industri makanan karaginan dipergunakan sebagai pengental, stabilisir, pengikat. Dalam industri farmasi digunakan sebagai pengikat, bodying agent dan gelling agent, dan dalam industri fabrikasi logam digunakan sebagai suspending agent. Dalam industri pelapis digunakan sebagai pengental sedangkan dalam industri pertanian (industri pestisida dan herbisida) digunakan sebagai perekat.

Lebih lanjut Soegiarto, *dkk.* (1987), menjelaskan tinggi rendahnya kadar algin, agar dan karaginan yang dikandung oleh rumput laut tergantung pada jenis dan lokasi rumput laut itu tumbuh. Sedangkan Pamungkas (1987), menyatakan bahwa nilai kandungan karaginan rumput laut dipengaruhi oleh musim, umur tanaman, habitat dan metode.

### **Pemupukan**

Pemupukan adalah memberikan unsur hara kepada tanah yang langsung atau tidak langsung dapat tersedia bagi tanaman sehingga dapat tumbuh cepat, subur dan sehat (Sukandar, 1978 *dalam* Siswati 1989).

Untuk tumbuh dengan baik rumput laut memerlukan unsur hara baik makro nutrien maupun mikro nutrien. Makronutrient yaitu elemen atau unsur yang dibutuhkan oleh organisme dalam jumlah yang banyak terdiri atas nitrogen (N), Posfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Sulfur (S) dan Magnesium (g). Mikronutrient yaitu elemen atau unsur yang dibutuhkan sistem kehidupan dalam jumlah yang sedikit terdiri atas Mangan (Mn), Besi (fe), Khlor (Cl), Seng (zn), Vanadium (Va), Copper (Cu), Boron (B), Silikat (Si), Molibdenum (Mo) dan Cobalt (Co). lima elemen pertama pada unsur mikronutrient sangat dibutuhkan untuk fotosintesis (Hadiwigeno,1990).

Pupuk Urea dapat larut dalam air dan merupakan pupuk buatan sebagai sumber nitrogen dengan kandungan N 42 - 45%. (Sutejo dan Kartosapoetra (1987)) *dalam* Siswati (1989).

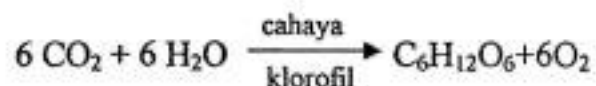
Pupuk TSP biasa disebut dengan Triple Super Posfat disingkat TSP. Bentuknya berupa butiran berwarna abu-abu dan mengandung zat Posfat 45 - 47%. Pupuk ini dibuat dari Posfat alam dan asam belerang (Lingga, 1997).

Sumawidjaja (1974) *dalam* Salim (2001) mengatakan bahwa Posfat sangat diperlukan dalam transfer energi dalam sel, biasanya terdapat di perairan dalam jumlah yang sangat sedikit.

Susetyo dkk (1969) *dalam* Agustan (1989) menyatakan bahwa ada tiga unsur hara utama yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan, reproduksi dan produksi yaitu Nitrogen, Posfor, dan Kalium.

### **Fotosintesis dan Respirasi**

Adanya kehidupan di bumi berpangkal pada kemampuan tumbuhan dalam melakukan proses fotosintesis, persamaan umum proses ini ialah :

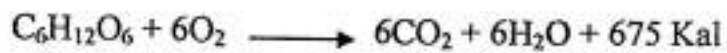


Berbagai faktor kimia dan fisik yang penting bagi tumbuhan terestrial ialah cahaya, suhu, kadar zat hara, tanah dan air. Namun dari semua faktor tersebut, faktor yang dapat membatasi produktivitas tumbuhan bahari ialah cahaya, kadar zat-zat hara dan hidrografi, yaitu paduan semua faktor yang menggerakkan massa-massa air laut seperti arus, perpindahan massa air ke atas (up welling) dan difusi (Nybakken, 1988).

Cahaya memiliki dua fungsi bagi rumput laut yakni sebagai sumber energi yang diserap oleh pigmen atau klorofil yang terdapat pada sepanjang thallus rumput laut dan sebagai limit kedalaman dimana rumput laut masih mampu hidup (Aji dan Murdjani, 1986).

Proses respirasi tanaman adalah suatu proses pembakaran (katabolisme atau disimilasi) dimana energi yang didapatkan dari sumber cahaya dan disimpan sebagai zat kimia.

Reaksi respirasi tanaman dapat ditulis sebagai berikut :



Energi yang dihasilkan dari respirasi sebagian berupa panas dan sebagian lagi berupa energi untuk dipergunakan dalam melanjutkan proses-proses pembentukan zat organik, aktivitas peresapan (osmosis), penimbunan garam-garam, pengaliran protoplasma, pembelahan sel dan sebagainya (Dwijoseputra, 1994).



## BAHAN DAN METODE PENELITIAN



### Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Kelurahan Lamalaka, Kecamatan Bantaeng, Kabupaten Bantaeng yang dilaksanakan pada tanggal 1 Desember sampai dengan 12 Januari 2004.

### Materi penelitian

#### Tanaman Uji

Tanaman uji yang digunakan yaitu rumput laut jenis *K. alvarezii* yang dipelihara dengan berat awal rata-rata 50 gr/rumpun. Pembiakan bibit dilakukan dengan cara stek, dimana tunas muda bagian ujung dari rumput laut yang baru saja dipanen diambil dan digunakan lagi sebagai bibit.

#### Pupuk

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk Urea dan TSP kedua pupuk ini dicampur dalam satu wadah kemudian rumput laut direndam ke dalam larutan tersebut dengan frekuensi yang berbeda.

#### Wadah Percobaan

Wadah percobaan yang digunakan adalah baskom plastik yang berbentuk bulat dengan volume 50 liter sebanyak 9 buah

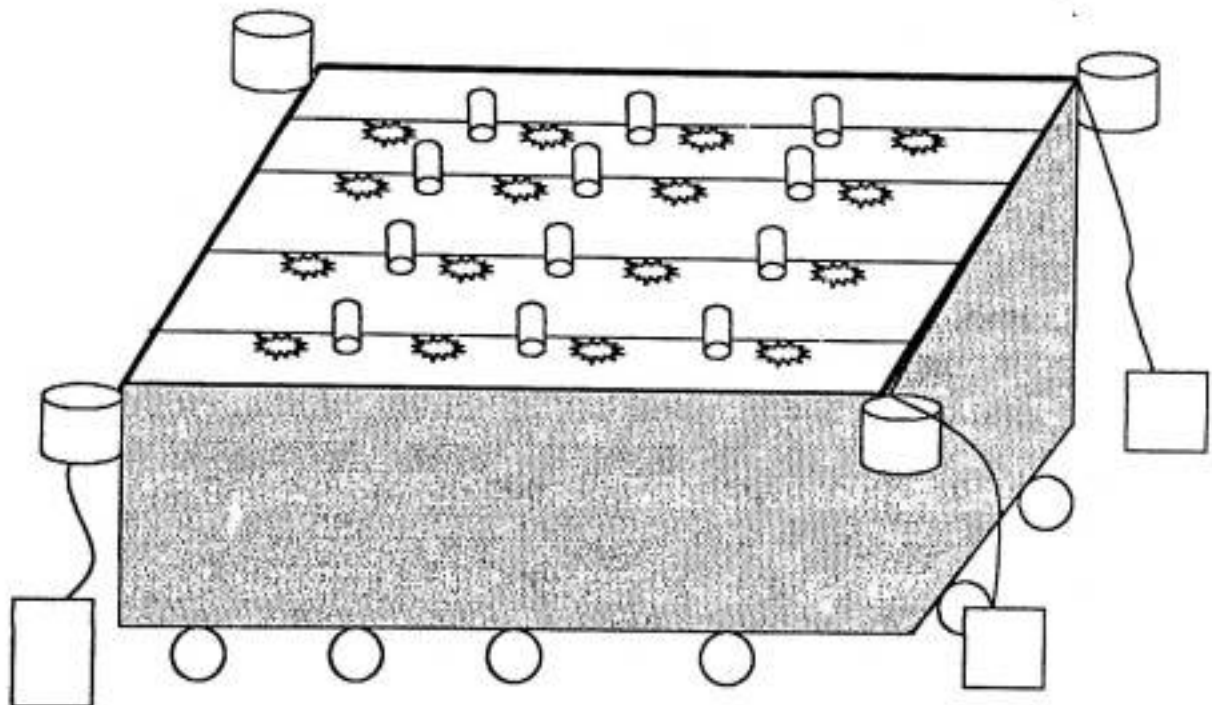
Materi yang digunakan pada wadah penelitian yaitu berupa tali nilon yang terapung di permukaan air yang membentuk persegi empat yang berukuran 2,5 m x 2,5 m. Tali pada wadah ini ada tiga macam, yaitu tali utama (tali nilon no 6), tali bentangan (tali nilon no 4) dan tali pengikat bibit rumput laut (tali nilon no 1).



Pelampung berupa jergen (10 liter) dan botol aqua. Sedangkan jaring pelindung berupa waring berwarna hitam. Wadah penelitian dapat di lihat pada Gambar 2.

### Jaring Pelindung

Adapun jaring pelindung yang digunakan yaitu berupa waring berwarna hitam yang mengelilingi wadah penelitian yang terikat pada tali ris besar, dan pada bagian bawah waring diberi pemberat berupa karung yang berisikan pasir.



Gambar 2. Wadah Penelitian dengan Metode Floating

### **Prosedur Penelitian**

Metode budidaya yang digunakan adalah metode apung. Wadah dibentuk persegi empat yang tiap sudutnya diberi pelampung dan pemberat untuk menahan gerakan air dan gelombang. Selanjutnya tali ris kecil sebagai tempat pengikat bibit di

ikatkan pada tali ris besar dan diberi pelampung berupa botol aqua. Tali ris besar tersebut dibiarkan agak kendur, agar dapat mengikuti gerakan air pada saat air surut dan pasang.

Setiap rumpun bibit ditimbang sebanyak 50 gram lalu direndam pada baskom yang berisi campuran larutan Urea dan TSP dengan dosis Urea 20 ppm dan TSP 10 ppm, lama perendaman 4 jam dilakukan pada pagi hari (pukul 08.00 wita), dan frekuensi pemberian atau frekuensi perendaman 1 kali, 2 kali, 3 kali per 6 minggu.

Pengukuran pertambahan berat rumput laut dilakukan setiap minggu selama 6 minggu. Sedangkan kandungan keragenan diukur pada akhir penelitian dan proses analisis kandungan karaginan dapat dilihat pada Tabel Lampiran 12.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga ulangan sehingga jumlah satuan percobaan adalah 12 unit. Adapun perlakuan yang diujikan adalah:

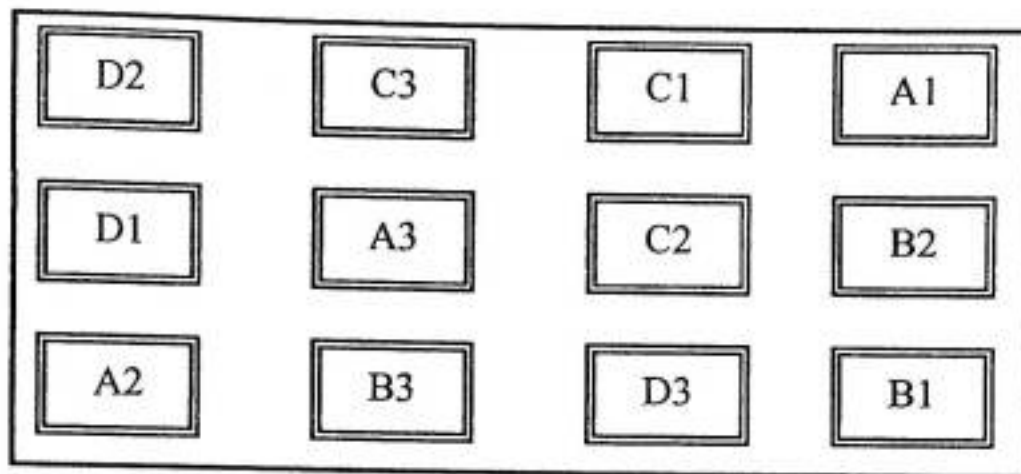
Perlakuan A : Frekuensi Tanpa Perendaman larutan pupuk (kontrol)

B : Frekuensi 1 kali per 6 minggu (awal)

C : Frekuensi 2 kali per 6 minggu (awal dan minggu ke-3)

D : Frekuensi 3 kali per 6 minggu (awal, minggu ke-3 dan minggu ke-5)

Penempatan unit percobaan tersebut dilakukan secara acak lengkap (Gasperz,1991). Tata letak satuan percobaan setelah pengacakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata Letak Satuan Percobaan

### Pengukuran Peubah

Peubah yang diamati adalah pertumbuhan bobot dan produksi *E.cottonii*. laju pertumbuhan harian (%) rumput laut pada setiap minggu dihitung dengan menggunakan rumus Fortes (1981) yaitu :

$$GR = \frac{W}{W_0 \times t} \times 100\%$$

Keterangan :

GR : Laju Pertumbuhan (% hari)

W : Pertambahan berat (gram)

W<sub>0</sub> : Bobot Awal (gram)

t : Lama Pemeliharaan

Produksi rumput laut *K. alvarezii* diuji pada akhir penelitian dihitung dengan menggunakan rumus Fortes (1981) yaitu :

$$P = \frac{W_t - W_0}{A}$$

Dimana :

P : Produksi Rumput Laut (gram)

Wt : Berat Akhir Rumput Laut (gram)

Wo : Berat Awal Rumput Laut (gram)

A : Luas Areal Penanaman Rumput Laut (m<sup>2</sup>)

Kandungan karaginan rumput laut *K. alvarezzi* diuji dengan menggunakan rumus Booth (1975) dalam Aliah (1990) yaitu :

$$\text{Karaginan} = \frac{\text{Berat karaginan} \times 100\%}{\text{Berat sampel}}$$

Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH, salinitas dan kecerahan. Adapun alat yang dipergunakan dan waktu pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan Waktu Pengukuran Kualitas Air

No	Parameter	Alat	Pengamatan
1.	Suhu	Thermometer	Setiap minggu
2.	pH	pH meter	Setiap minggu
3.	Salinitas	Salinometer	Setiap minggu
4.	Kecerahan	Sechidisk	Setiap minggu

### Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh frekuensi perendaman dengan Urea dan TSP terhadap pertumbuhan dan produksi rumput laut (*K. alvarezii*), maka data dianalisis menggunakan sidik ragam. Karena hasil analisis memberikan pengaruh yang nyata, maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), (Gasperz, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Pertumbuhan

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan pertumbuhan berat rumput laut *K. alvarezii* (Tabel Lampiran 1) selama penelitian maka diperoleh rata-rata laju pertumbuhan harian (Tabel Lampiran 2) dan Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan *K. alvarezii* pada setiap perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Rata-rata Pertumbuhan (%) $\pm$ s.d
A (tanpa pupuk )	4,01 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>
B (1 kali perendaman)	5,29 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>
C (2 kali perendaman)	5,60 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>
D (3 kali perendaman)	5,79 $\pm$ 0,05 <sup>d</sup>

Ket : Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata

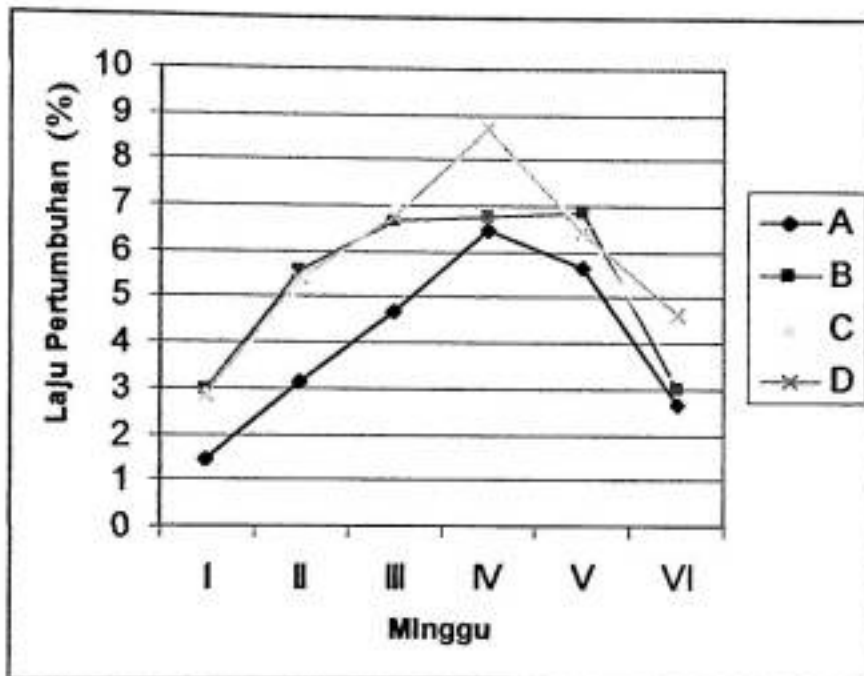
Hasil analisis ragam (Tabel Lampiran 3 dan 4) menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam larutan pupuk dengan frekuensi yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P > 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan *K. alvarezii*.

Hasil uji BNT (Tabel Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan A berbeda dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda dengan perlakuan C, D dan A. Perlakuan C berbeda dengan perlakuan D, A dan B dan Perlakuan D berbeda dengan perlakuan A, B dan C.

Rumput laut yang lebih sering dilakukan perendaman dengan larutan pupuk Urea dan TSP mampu menyediakan nutrient untuk pertumbuhannya. Sebagaimana Novizan (2002) menyatakan bahwa pupuk Posfor yang diberikan bersama-sama

dengan pupuk nitrogen (Amonium) di dalam larikan menyebabkan tanaman akan tumbuh dengan pesat.

Untuk melihat perkembangan laju pertumbuhan *K. alvarezii* selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4:



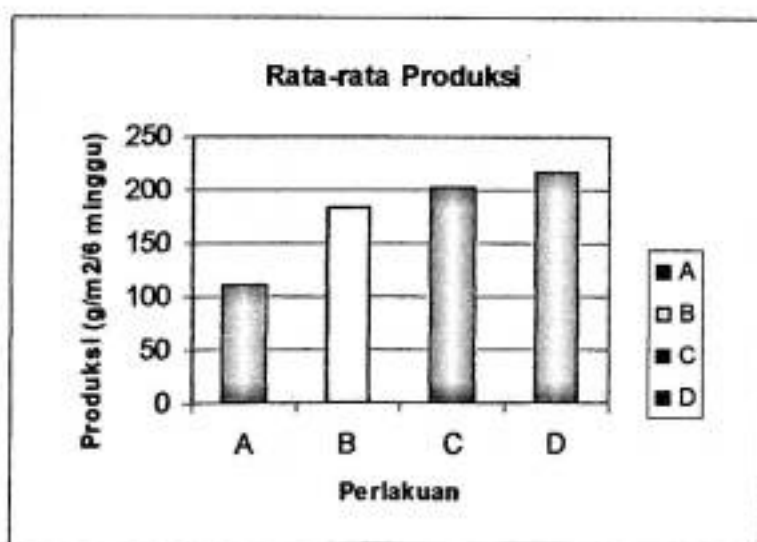
Gambar 4. Grafik Rata-rata Laju Pertumbuhan (%) *K. alvarezii* setiap minggu pada setiap Perlakuan dan Ulangan selama Penelitian

Pada Gambar di atas terlihat bahwa laju pertumbuhan setiap perlakuan mengalami peningkatan dari minggu pertama sampai minggu keempat dan mulai mengalami penurunan pada minggu kelima dan keenam. Peningkatan optimum terjadi pada minggu keempat, ini diduga karena proses pertumbuhan rumput laut sudah memasuki tahap perpanjangan sel dan juga tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan yang berasal dari pupuk. Setyati (1988) dalam Hasal (1995) menyatakan bahwa fase fegetatif dari suatu tumbuhan berhubungan dengan tiga proses penting yaitu, proses pembelahan sel terjadi pembuatan sel-sel baru, proses perpanjangan sel terjadi pembesaran sel-sel baru dan proses tahap pertama dari

diferensiasi sel atau pembentukan jaringan. Kemudian Navizan (2002) menambahkan bahwa unsur hara esensial sangat diperlukan tanaman dan fungsinya tidak dapat digantikan unsur lain. Jika jumlahnya kurang mencukupi, terlalu lambat tersedia atau tidak diimbangi oleh unsur-unsur lain akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Sedangkan penurunan pada minggu keenam, diduga pertumbuhan sel-sel sudah berkurang dengan semakin bertambahnya umur *K. alvarezii*. Mangitung (1986) menyatakan bahwa semakin lama waktu pemeliharaan tanaman maka kecepatan pertumbuhan semakin menurun.

### Produksi

Produksi rata-rata rumput laut jenis *K. alvarezii* (Tabel Lampiran 6) yang diperoleh pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik produksi *K. alvarezii* pada perlakuan yang berbeda pada setiap perlakuan dan ulangan selama penelitian

Hasil analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perbedaan frekuensi pemberian pupuk urea dan TSP memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P > 0,01$ ) terhadap produksi *K. alvarezii*.



Hasil uji BNT (Lampiran 8) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P>0.01$ ) antara semua perlakuan. produksi tertinggi terdapat pada perlakuan D dan menurun ke perlakuan C ke perlakuan B dan ke perlakuan A. Perlakuan D merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan produksi *K. alvarezii*, hal ini diduga dosis, lama perendaman dan frekuensi pemberian pupuk yang diberikan tepat untuk memenuhi kebutuhan unsur hara.

### Karaginan

Dari hasil analisis laboratorium, didapatkan persentase kandungan karaginan rumput laut *K. alvarezii* (Tabel Lampiran 9) setiap perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Persentase Kandungan Karaginan Rumput Laut *K. alvarezii* pada Setiap Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata (%) Karaginan $\pm$
A	42,97 $\pm$ 11,25 <sup>a</sup>
B	56,59 $\pm$ 14,23 <sup>b</sup>
C	54,61 $\pm$ 14,29 <sup>b</sup>
D	86,05 $\pm$ 19,93 <sup>c</sup>

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata antar perlakuan

Analisis sidik ragam (Tabel Lampiran 10) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk dengan frekuensi yang berbeda berpengaruh nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kandungan karaginan rumput laut *K. alvarezii*. Hasil uji BNT (Tabel Lampiran 11) menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda dengan perlakuan B, C, dan D. Pada perlakuan B dan C tidak terdapat perbedaan. Sedangkan perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, B, dan C.



Kandungan karaginan yang diperoleh cukup tinggi ini diduga frekuensi pemberian pupuk urea dan TSP yang diberikan mampu menyediakan unsur hara bagi rumput laut, sehingga mampu meningkatkan kandungan karaginan. Pada penelitian sebelumnya yang dicatat oleh Aliah (1990) di kabupaten Barru bahwa kandungan Nitrogen dan Posfor pada ekosistem lamun lebih besar dibanding dengan perairan yang lebih dalam disekitarnya sehingga mampu meningkatkan kandungan karaginan.

Kandungan karaginan yang didapatkan dari hasil pengukuran berkisar antara 29,98 – 90,04 % kisaran ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang diperoleh oleh Wahyuni dan Mubarak (1981) 61,00 – 67,00 %, Harlim (1986) 61,00 – 65,50 % dan Naharuddin (2004) 24,21 – 80,16 %. Kisaran kandungan karaginan yang didapat berada di atas standar mutu untuk perdagangan rumput laut hal ini didukung oleh Mubarak, dkk (1990) bahwa standar mutu kandungan karaginan untuk perdagangan rumput laut paling sedikit 30 %.

### Kualitas Air

Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel berikut :

Tabel 5. Nilai Kisaran Kualitas Air selama Penelitian

Parameter	Minggu					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu (°C)	28-29	27-28	27-28	27-28	28-29	28-29
Derajat Keasaman (pH)	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
Salinitas (ppt)	31-32	31-32	32-33	30-31	32-33	32-33
Kecerahan (cm)	56-57	55-56	56-57	55-56	56-57	56-57

Kisaran suhu selama penelitian yaitu 27 – 29°C. kisaran suhu tersebut masih dalam batas yang didapat ditolerir oleh *K. alvarezii* dan cukup untuk mendukung pertumbuhan rumput laut, hal ini sesuai dengan pendapat Zatnika (1987) bahwa lokasi yang baik bagi pertumbuhan *E.cottonii* adalah lokasi perairan dengan suhu 24 – 30°C, sedangkan menurut Indriani dan Suminarsih (2003) bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar antara 20 – 28°C.

Keadaan pH air selama penelitian berkisar antara 7 – 8. menurut Atmadja dan Kadi (1988) bahwa kisaran pH yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 7 – 8. Hadiwegeno (1990) bahwa *E.cottonii* dapat tumbuh pada pH 7,3 – 8,2.

Salinitas yang terukur selama penelitian berkisar antara 30 - 33 permil. Menurut Aslan (1998) bahwa *E.cottonii* dapat hidup dengan salinitas antara 30 - 37 permil.

Rumput laut *K. alvarezii* memerlukan sinar matahari melangsungkan proses fotosintesis. Selama penelitian kecerahan air laut berkisar antara 55 – 57 cm. Menurut Indriati dan Suminarsih (2003) lokasi untuk budidaya rumput laut sebaiknya pada waktu surut masih digenangi air sedalam 30 – 60 cm. Atmadja dan Kadi (1988) juga menyatakan bahwa nilai kisaran kecerahan yang baik untuk budidaya rumput laut antara 1 – 5 m.

Data hasil analisis pengukuran phosfat dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut :



Tabel 6. Nilai Kandungan Phosfat pada Setiap Perlakuan

No	Perlakuan	Parameter
		PO <sub>4</sub> (ppm)
1	Air laut murni	0,090
2	Air Pupuk sebelum perendaman	0,281
3	Air pupuk setelah perendaman I (B,C,D)	0,128
4	Air pupuk setelah perendaman II (C,D)	0,205
5	Air pupuk setelah perendaman III (D)	0,090

Keterangan : B,C,D adalah perlakuan

Pada Tabel di atas menunjukkan bahwa setelah dilakukan pemberian pupuk urea dan TSP terjadi penambahan kandungan phosfat (0,090 – 0,281) dan juga terjadi penyerapan fosfat di setiap perlakuan, fosfat yang terserap tertinggi terdapat pada perendaman ketiga sebanyak 0,191 ppm, diikuti perendaman pertama 0,153 ppm dan perendaman kedua 0,076 ppm.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 3 kali (rata-rata 5,79), Produksi tertinggi juga di peroleh perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 3 kali (rata-rata 2,17g/m<sup>2</sup>) dan Kandungan karaginan tertinggi (rata-rata 86,05%) juga diperoleh pada perlakuan dengan frekuensi pemberian pupuk 3 kali.

Parameter ekologis di lokasi penelitian, masih mampu untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan rumput laut *K. alvarezii*.

### Saran

Sebaiknya penelitian ini diarahkan sebagai pengadaan bibit bagi rumput laut jenis *Kappapycus alvarezii* sebelum dilakukan budidaya di perairan pantai

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty, 1989. Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengolahannya. Penerbit Bharata. Jakarta.
- Agustan, 1989. Pengaruh Tingkat Pemupukan Nitrogen dan Intensitas Dofolasi terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Signal (*Brachiaria Decumbens* stapf) Tesis. Fakultas Peternakan. Ujung Pandang
- Aji, N. dan M. Murdjani, 1986. Budidaya Rumput Laut. Balai Budidaya Rumput Laut Lampung.
- Aliah, F. 1990. Pengaruh Kedalaman Terhadap Produksi dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Tesis dalam Bidang Aquakultur. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan. UNHAS. Ujung Pandang.
- Atmadja dan Sulistidjo, 1978. Beberapa Catatan tentang Biota Penempel pada Percobaan Budidaya *Eucheuma spinosum* dalam beberapa Goba di Daerah Terumbu Karang Pulau Pari.
- , 1983. The Distribution and Some Ecological Aspects of Marine Algae Genus *Eucheuma* in the Indonesian Waters. Paper submitted to the international Conference on Development and Management of Tropical Living Aquatic Resources. Serdang. Malaysia.
- Atmadja, W.S. dan A. Kadi, 1988. Rumput Laut (Algae), Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen. Sari Sumber Daya Alam 141. Proyek Studi Potensi Sumber Daya Alam Indonesia-LIPI. Jakarta.
- Aslan, L.M, 1998. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Darmayasa, I.G.P, 1988. Studi Perbandingan Laju Pertumbuhan Algae Merah *Eucheuma spinosum* (L) J. Agadrth pada Kedalaman yang Berbeda di Perairan Geger, Nusa Dua, Bali. Fakultas Perikanan, IPB, Bogor
- Doty, M.S., 1987. The Production and Uses of *Eucheuma* in Case Studies of Seven Commercial Seaweed Resources. FAO. Fisheries Technical Paper. Haululu, Hawaii.
- Dwijoseputra, D., 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

- Fortes, 1981. Interduction to the Seaweed. Their Characteristics and Economic Importance. In Report on the training course on *Gracilaria* Algae the Marine Sciences Center. University of the Philippines. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme. Manila. Philippines.
- Gaspersz V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. Armico. Bandung.
- Hadiwegeno, S. 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Ditjen Perikanan dan Pertanian. Jakarta.
- Harlim, T. 1986. Screening Spesies of Brown and Red Algae Collected from the coast of Spermonde for Active Substances. Workshop on Marine Algae Bioteknologi. Summary Report, National Academy Press. Washington DC.
- Hasal, M. 1995. Pengaruh Metode Budidaya terhadap Laju Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Gracillaria verrucosa* yang Dibudidayakan di Tambak. Tesis Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Indriani, H dan E. Suminarsih, 2003. Budidaya dan Pengelolaan dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jusran, M., 2000. Studi Parameter Fisika Kimia Oseanografi untuk Kesesuaian pada Rumput Laut di Perairan Pantai Bonepute, Kecamatan Larompong Selatan Kabupaten Luwu. Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Lingga, P. 1997. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- La Djono, 1989. Pengaruh Selang Waktu Panen terhadap produksi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) yang dibudidaya dengan Metode Rakit Terapung di Perairan Losari, Bau-Bau. Tesis. Fakultas Perikanan. Universitas Dayanu Ikhsanuddin. Bau-bau.
- Mangitung, S. F. 1986. Pengaruh Salinitas dan Waktu Pemeliharaan terhadap Kecapatan Pertumbuhan Rumput Laut *Gracillaria lidinoides*. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Ujung Pandang.
- Mappa, G.S., 1989. Pengaruh Selang Waktu Penambahan Dosis Pupuk Urea dan TSP Terhadap Kualitas Air di Tambak Udang Windu (*Penaeus monodon*). Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Mubarak, H., 1975. Percobaan Penanaman Rumput Laut *Eucheuma spinosum* (Rhodophyta, Gigantinales) di Pulau Samaringa, Kecamatan Manui Kepulauan Sulawesi Tengah. Laporan Penelitian. Perikanan Laut.



- Naharuddin, 2004. Pengaruh Intensitas Aliran Media dan Thallus Bibit yang Berbeda terhadap Kualitas Rumput Laut *Kappapycus alvarezii*. Skripsi. Jurusan. Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Novizan , 2002. Petunjuk pemupukan yang efektif . Agro Mediapustaka. Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut suatu Pendekatan Ekologis. Pt Gramedia. Jakarta
- Randi, A. 2003. Pengaruh Kantong Waring dan Jaring terhadap pertumbuhan dan Produksi rumput laut (*Eucheuma cottoni*). Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Romimotarto,K dan S.Juwana. 2001. Biologi Laut Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Jakarta.
- Salim, H., 2001. Pengaruh Pemberian Pupuk ZA dan TSP Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Kima Sisik (*Tridacna squamusa*). Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Siswati,A. 1989..Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Laju Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Gracilaria lichenoides* (L) Harvey. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan.Ujung Pandang.
- Soegiarto,A.,Sulistijo dan W.S.Atmadja,1978.Pertumbuhan Algae laut *Eucheuma spinosum* pada Berbagai Kedalaman.LON-LIPI, Jakarta.
- Soegiarto, A., Sulistijo., Atmadja, W.S dan Mubarak, H. 1987. *Budidaya Rumput Laut (Alge), Manfaat, Potensi dan untuk Budidaya*. LON – LIPI. Jakarta.
- Trono,Jr.G.C.,1981.Influence of Enviromental factors on the Structure and Distribution of Seaweed Communitis *in* Report on the Training Course on *Gracillaria* Algae.The Marines Sciences Center.University of the Philippines. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programe.Manila.Philppines.
- Uyengco,F.R.,1981. Disease of Seaweed *in* Report on the Training Course on *Gracillaria* Algae the Marine Sciences Center University of the Philippines. South China Fishries Development and Coordinating Programe.Manila.Philippines.
- Wahyuni,S. I dan H.Mubarak. 1981. Percobaan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma spinosum* di Perairan Lorok Pacitan dan Kemungkinan Pengembangannya. Buletin Penelitian Perikanan. Jakarta.

Zatnika, A, 1987. Prospek Pengembangan Rumput Laut di Indonesia. Seminar Laut Nasional II. Diselenggarakan oleh Kantor Menteri Negara KLH, Laboratorium Ilmu-ilmu Kelautan UI-IPB dan Ikatan Sarjana Oseonologi Indonesia.



**LAMPIRAN- LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* pada setiap Perlakuan dan Ulangan selama penelitian

Perlakuan	Pertumbuhan Rumput Laut /minggu (gr)						
	W <sub>0</sub>	I	II	III	IV	V	VI
A <sub>1</sub>	50	56	68	89	131	182	210
A <sub>2</sub>	50	54	69	92	130	180	220
A <sub>3</sub>	50	55	64	86	127	180	213
Rata-rata	50	55	67	89	129,33	180,67	214,33
B <sub>1</sub>	50	60	80	125	180	264	320
B <sub>2</sub>	50	63	84	123	187	270	325
B <sub>3</sub>	50	58	82	120	175	268	326
Rata-rata	50	60,33	82	122,67	180,67	267,33	323,67
C <sub>1</sub>	50	59	82	120	195	285	354
C <sub>2</sub>	50	61	84	124	190	280	352
C <sub>3</sub>	50	60	80	122	200	290	350
Rata-rata	50	60	82	122	195	285	352
D <sub>1</sub>	50	57	80	120	194	280	375
D <sub>2</sub>	50	61	82	120	190	282	372
D <sub>3</sub>	50	62	86	125	203	289	380
Rata-rata	50	60	82,67	121,67	195,67	283,67	375,67

Lampiran 2. Rata-rata Laju Pertumbuhan (%/hari) *K. alvarezii* pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian

Perlakuan	Minggu						± s.d
	I	II	III	IV	V	VI	
A <sub>1</sub>	1,71	3,06	4,41	6,74	5,56	2,19	3,95
A <sub>2</sub>	1,14	3,97	4,76	5,90	5,49	3,17	4,07
A <sub>3</sub>	1,43	2,34	4,91	6,81	5,96	2,61	4,01
Rata-rata	1,43	3,12	4,69	6,46	5,67	2,66	4,01 ± 0,06
B <sub>1</sub>	2,86	5,95	6,72	6,28	6,66	3,03	5,25
B <sub>2</sub>	3,71	4,76	6,63	7,43	6,34	2,91	5,29
B <sub>3</sub>	2,29	5,91	6,62	6,55	7,59	3,09	5,34
Rata-rata	2,95	5,54	6,66	6,75	6,86	3,01	5,29 ± 0,05
C <sub>1</sub>	2,57	5,57	6,62	8,97	6,59	3,46	5,63
C <sub>2</sub>	3,14	5,39	6,80	7,60	6,76	3,67	5,56
C <sub>3</sub>	2,86	4,76	7,50	9,13	6,42	2,96	5,61
Rata-rata	2,86	5,25	6,97	8,57	6,59	3,36	5,60 ± 0,04
D <sub>1</sub>	2,00	5,70	7,14	8,81	6,33	4,85	5,82
D <sub>2</sub>	3,14	4,92	6,60	8,33	6,91	4,56	5,74
D <sub>3</sub>	3,43	5,53	6,48	8,91	6,05	4,49	5,82
Rata-rata	2,86	5,40	6,74	8,68	6,43	4,63	5,79 ± 0,05

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Anova Laju Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* pada setiap perlakuan dan Ulangan selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			jumlah	Rataan
	I	II	II		
A	3,95	4,07	4,01	12,03	4,01
B	5,25	5,29	5,34	15,88	5,29
C	5,63	5,56	5,61	16,8	5,6
D	5,82	5,74	5,82	17,38	5,79
<b>Total</b>				62,09	5,17

Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	5,81	1,9367	1489,77**	4,07	7,59
Galat	8	0,01	0,0013			
<b>Total</b>	11	5,82				

Keterangan : \*\* Perlakuan berpengaruh sangat nyata

Lampiran 5. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Laju Pertumbuhan Rumput Laut *K. alvarezii* pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.

Perlakuan	Rataan	Selisih antar Nilai Tengah				BNT	
		A	B	C	D	5 %	1 %
A	4,01	-				0,07	0,10
B	5,29	1,28**					
C	5,6	1,59**	0,13**				
D	5,79	1,78**	0,5**	0,19**	-		

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata antar perlakuan

Lampiran 6. Data Produksi ( $g/m^2$ ) Rumput Laut *K. alvarezii* Setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan $\pm$ s.d
	1	2	3		
A	106,67	113,33	108,67	328,67	109,56 $\pm$ 3,42
B	180	183,33	184	547,33	182,44 $\pm$ 2,14
C	202,67	201,33	200	604	201,33 $\pm$ 1,34
D	216,67	214,67	220	651,34	217,11 $\pm$ 2,69
<b>Total</b>				2131,34	177,61

Lampiran 7. Hasil Analisis Ragam Produksi ( $g/m^2$ ) Rumput Laut *K. alvarezii* Perlakuan dan Ulangan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	20333,78	6777,93	1070,76**	4,07	7,59
Galat	8	50,6	6,33			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>20384,38</b>				

Keterangan \*\*: Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 8. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Produksi Rumput Laut *K. alvarezii* Perlakuan dan Ulangan

Perlakuan	Rataan	Selisih antar Nilai Tengah				BNT	
		A	B	C	D	5 %	1 %
A	109,56	-					
B	182,44	72,44**			4,73	6,88	
C	201,33	91,77**	18,89**				
D	217,11	107,55**	34,67**	15,78**	-		

Keterangan \*\*: Berbeda Sangat Nyata antar Perlakuan

Lampiran 9. Kandungan Karaginan (%) Rumput Laut *K. alvarezii* pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan $\pm$ s.d
	1	2	3		
A	49,88	29,98	49,04	128,90	42,97 $\pm$ 11,25
B	73,27	53,90	42,60	169,77	56,59 $\pm$ 14,23
C	47,42	73,98	42,42	163,82	54,61 $\pm$ 14,29
D	90,04	82,18	85,94	258,16	86,05 $\pm$ 19,93
Total				720,65	240,22

Lampiran 10. Hasil Analisis Ragam Kandungan Karaginan Rumput Laut *K. alvarezii* pada setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. hitung	F. tab.	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	3028,84	1009,61	6,02*	4,07	7,59
Galat	8	1340,90	167,61			
Total	11	4369,74				

Keterangan : \* : Berpengaruh nyata

Lampiran 11. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kandungan Karaginan Rumput Laut *K. alvarezii* Perlakuan dan Ulangan

Perlakuan	Rataan	Selisih antar Nilai Tengah				BNT	
		A	B	C	D	5 %	1 %
A	128,90	-					
B	169,77	40,87**	-		24,37	35,46	
C	163,82	34,92*	-5,95 <sup>ns</sup>	-			
D	258,16	129,26**	88,39**	94,34**	-		

Keterangan : \* : Berpengaruh nyata    \*\*: Berbeda Sangat Nyata    ns: non signifikan

Lampiran 12. Proses Analisis Kandungan Karaginan Rumput Laut *K. alvarezii* (Boot, 1975 dalam Aliah, 1990)

